

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

JP 363125557 A

AUG 1988

(54) ANGULAR GRINDING CUTTING SYSTEM BY CENTERLESS GRINDER

(11) 63-185557 (A) (43) 1.8.1988 (19) JP

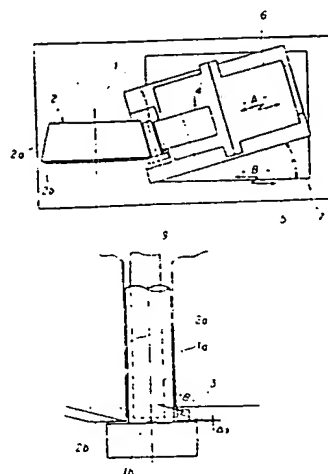
(21) Appl. No. 62-16187 (22) 28.1.1987

(71) MICKON SEIMITSU K.K. (72) RIICHI KOJIMA

(51) Int. Cl. B24B5 01

PURPOSE: To correctly grind the shoulder part of a workpiece which has a nonuniform shaft part length by retreating a workpiece supporting base at the time point close to the end of cutting and lightly attaching a stopper installed on the supporting base with the shoulder part of the workpiece.

CONSTITUTION: A grinding wheel 2 is supported onto a base 5 in revolution driving ways, and has an outer peripheral surface 2a and the edge surface 2b crossing with the surface 2a at right angles, and supports an adjusting grindstone 4 in revolution-driving ways, and cutting is performed by the advance of an upper slide 6 in the A direction forming a desired angle α . A workpiece supporting base 8 fixed onto a lower part slide 7 which advances and retreats in the B direction perpendicular to the axis center of the grinding wheel 2 has a receiving cutter 9 for a workpiece 1 and a stopper 3 opposed to the workpiece shoulder part 1a, keeping the gap Δ_3 in several μm or so. Cutting is carried out, keeping the relative position relation between the stopper 3 and the grinding wheel 2 constant, and at the time point close to the end, the supporting base 8 is retreated, and the stopper 3 is attached with the shoulder part 1a lightly. Therefore, angular grinding can be carried out with high precision.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

げることができる。

(発明が解決しようとする問題点)

前記の如く、加工物の軸部1aの長さ2が一定の場合には、加工物の肩部1bを正確に研削仕上げすることができるが、加工物の軸部1aの長さ2が一定でない場合には、第5図の如き構成では正確なアンギュラ研削をすることはできない。

このため、加工物の軸部の長さが一定でない場合には、第6図の如く、加工物の肩部1bに近接してストップ3を設置し、肩部1bとストップ3との隙間 Δ_3 を数ミクロン程度にすることによって加工物1回転当りの研削切込量を限定し、これにより肩部が過大に研削されるのを防止して肩部の軸心に対する歪れを数ミクロン以下に抑えることが考えられる。しかし、上記の歪れを更に少なくするためには研削終了時ストップが軽く肩部に接触するようにすればさらに良いことが理解できる。

しかし乍ら、アンギュラ研削であるから切込みは矢印A方向に行なわれ、ストップ3が研削切込

みに対して追従しない場合には Δ_3 が変化して大きくなる。すなわち、アンギュラ角 α が 10° で研削しろが 0.1mm の場合について考えると、 Δ_3 の増加量 $\Delta' = 0.1 \times \tan 10^\circ = 0.018$ となり、数ミクロンに設定した Δ_3 が約18ミクロンも増加することとなり、かくては到底信頼できるアンギュラ研削を行なうことはできない。

本発明は、前記の如き従来技術の問題点を改善し、軸部の長さが一定でない加工物であっても、肩部をきわめて正確に研削することができる心無研削盤によるアンギュラ研削切込方式を、提供せんとするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、前記の如き目的を達成せんがため、加工物の肩部に近接するストップを加工物支持台上に設置すると共に、その加工物支持台を後退し得るように構成し、前記ストップと研削砥石との相対位置関係を一定に保った状態において切込み送りを行ない、その切込み送りが終りに近づいた時点で前記加工物支持台を後退させてストップを

加工物の肩部に接触せしめる如く制御することを特徴とする。

(作用)

ストップと研削砥石との相対位置関係を一定に保った状態で切込みを行なうので、加工物の肩部とストップとの設定隙間 Δ_3 は不変であって、これにより比較的高い精度の研削を行ない、かつ、切込みが終りに近づいた時点で加工物支持台を後退させてストップを加工物の肩部に軽く接触させることができる。

以下、図面を参照して、本発明のアンギュラ研削装置の構成について説明する。

(図面)

図1は、本発明のアンギュラ研削装置の概略図である。図2は、図1のA-A線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。図3は、図1のB-B線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図4は、図1のC-C線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図5は、図1のD-D線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図6は、図1のE-E線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図7は、図1のF-F線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図8は、図1のG-G線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図9は、図1のH-H線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図10は、図1のI-I線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図11は、図1のJ-J線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図12は、図1のK-K線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図13は、図1のL-L線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図14は、図1のM-M線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図15は、図1のN-N線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図16は、図1のO-O線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図17は、図1のP-P線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図18は、図1のQ-Q線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図19は、図1のR-R線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

置において回転駆動されるように支持し、かつ、その研削砥石は、外面2aとこれに直交する端面2bとを有する円筒状のものとする。4は調整砥石であって、上部スライド6に回転駆動し得るように支持し、かつ、その上部スライド6は、所望のアンギュラ角 α を有するA方向に前進(研削砥石に接近)し、あるいは後退し得るように下部スライド7に支持されている。従って、この実施例では、研削砥石4をA方向に前進、あるいは後退させることによって、研削砥石4の端面2bと加工物の肩部1bとの相対位置関係を一定に保つことができる。

次に、図2乃至図19を参照して、本発明のアンギュラ研削装置の動作について説明する。図2は、加工物1の肩部1bに近接した状態で、研削砥石4の端面2bが加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図3は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに近接している状態を示す。図4は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図5は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図6は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図7は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図8は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図9は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図10は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図11は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図12は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図13は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図14は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図15は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図16は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図17は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図18は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。図19は、研削砥石4をA方向に前進させて、加工物1の肩部1bに接触している状態を示す。

図20は、図1のS-S線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図21は、図1のT-T線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図22は、図1のU-U線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図23は、図1のV-V線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図24は、図1のW-W線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図25は、図1のX-X線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図26は、図1のY-Y線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図27は、図1のZ-Z線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図28は、図1のAA'-A'A線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図29は、図1のBB'-B'B線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図30は、図1のCC'-C'C線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図31は、図1のDD'-D'D線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図32は、図1のEE'-E'E線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

図33は、図1のFF'-F'F線に沿って切込み送りを行なうときの状態を示す図である。

そして、本発明においては、研削砥石2とストップバ3との相対位置関係を一定に保った状態すなわち下部スライダ7を静止させた状態において上部スライダ8を矢印Aの方向に前進させて切込みを行なう。このようにすると、加工物の端部1aと側部1bとが研削砥石2の外面2aと端面2bとにより同時に研削され、かつ、その研削は、研削砥石2とストップバ3との相対的位置関係は一定であるから、 Δ_1 は一定であって、このため比較的高い精度の研削を行なうことができる。

かくして、研削切込みが終りに近づいた時点で下部スライダ7を矢印Bの方向に僅かに後退させる。この場合の切込速度および後退速度は、矢印Aの切込み速度 V_1 から矢印Bの後退速度 V_2 を差引いてなお必要な切込みが行なわれる速度 $V_3 = V_1 - V_2$ は仕上時の速度とする。このようにすると、 $\Delta_1 = B \times \tan \alpha$ でストップバ3は加工物の側部1bに接触することとなり、これにより、側部の歪れが始まらない正確なアンギュラ研削を行なうことができる。

ちなみに、 Δ_1 を0.003mm(3ミクロン)、アンギュラ角 α が1°の場合には、矢印Bの後退量は約0.017mm(17ミクロン)である。

(発明の効果)

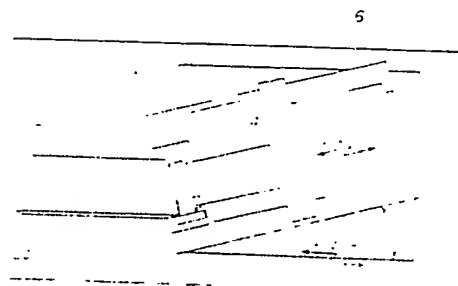
以上述べたように、本発明によれば、加工物の長さ L が一定でない場合でも、加工物のアンギュラ研削をきわめて高い精度で行なうことができる効果がある。

(図面の簡単な説明)

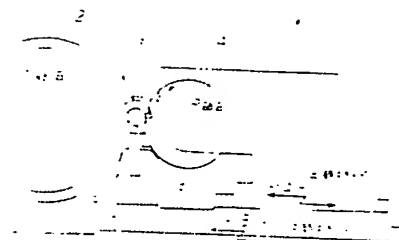
第1図は本発明を適用した心無研削盤の平面図、第2図は同じく正面図、第3図は第1図の一部の拡大図、第4図は第2図の一部の拡大図である。第5図は加工物の長さ L が一定の場合の心無アンギュラ研削の説明図、第6図は加工物の長さ L が一定でない場合の心無アンギュラ研削の説明図である。

(1) 加工物の端部、1a…加工物の側部、2…研削砥石、3…ストップバ、4…研削砥石、5…ベアリング、6…上部スライダ、7…下部スライダ、8…研削砥石、9…支持部。

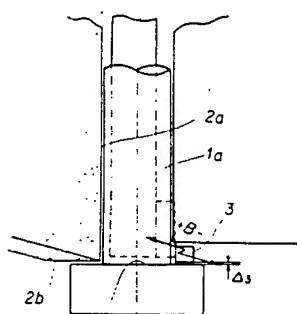
第 1 図



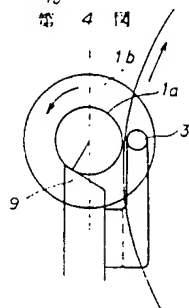
第 2 図



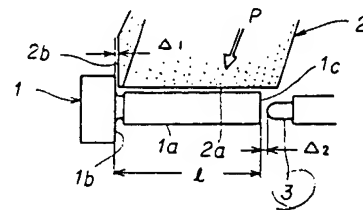
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

